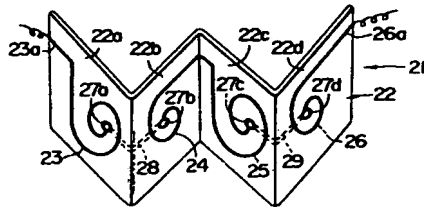
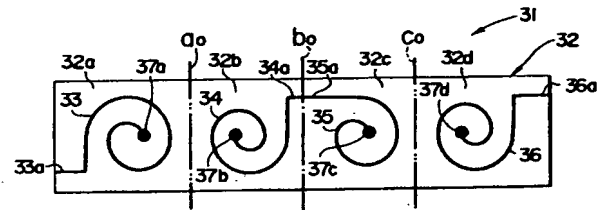
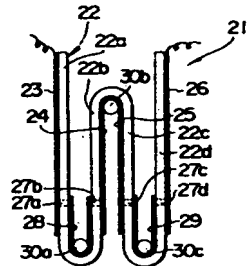



第 4 ☒

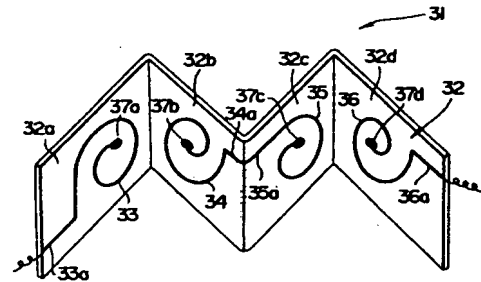
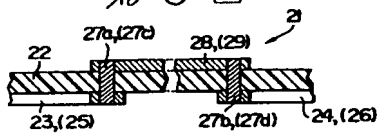
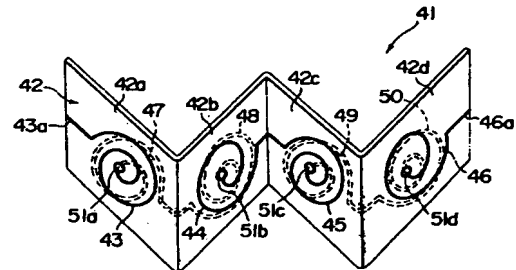
第 7 ☐



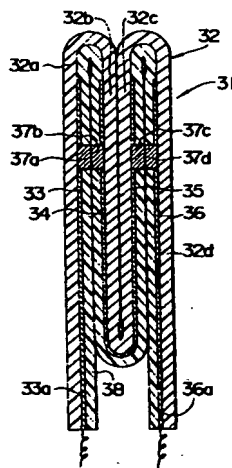
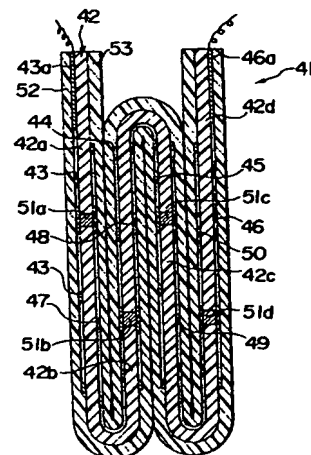
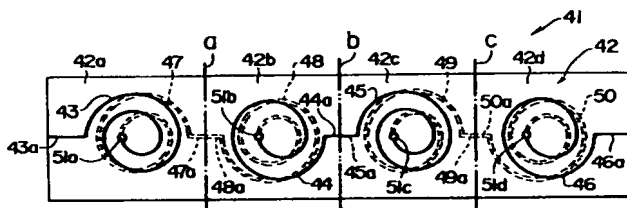
第 5 回



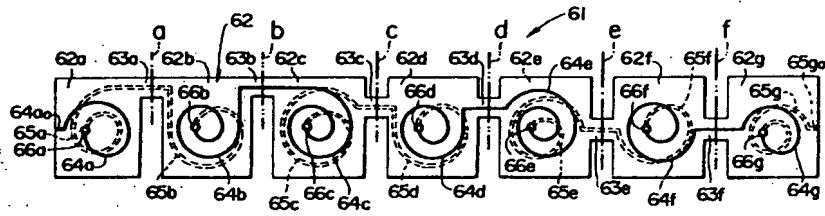
第 8 

第 6 第 11 ☒

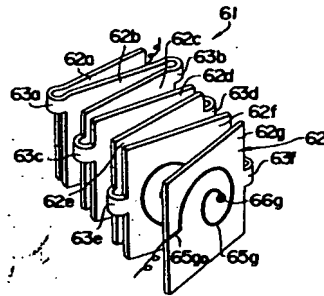
第 9 ☒

第 12 第 10 ☒

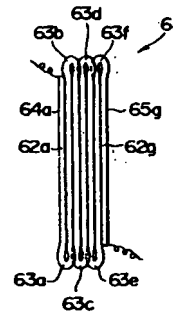
第 13 図



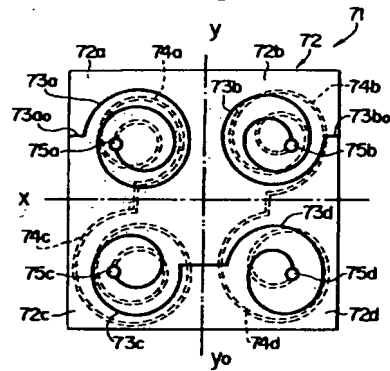
第 14 図



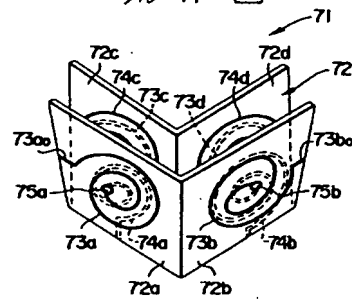
第 15 図



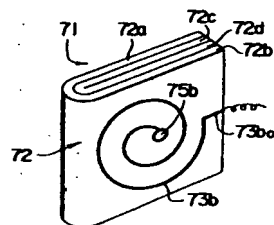
第 16 図



第 17 図



第 18 図



⑫ 公開特許公報(A)

昭62-79605

⑤ Int.Cl.⁴

H 01 F 17/00

識別記号

庁内整理番号

D-2109-5E

④ 公開 昭和62年(1987)4月13日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全2頁)

⑭ 発明の名称 インダクタ

⑯ 特 願 昭60-219128

⑰ 出 願 昭60(1985)10月3日

⑱ 発 明 者 山 田 克 東京都台東区上野1丁目2番12号 太陽誘電株式会社内
 ⑱ 発 明 者 登 坂 正 一 東京都台東区上野1丁目2番12号 太陽誘電株式会社内
 ⑱ 発 明 者 吉 見 尚 東京都台東区上野1丁目2番12号 太陽誘電株式会社内
 ⑲ 出 願 人 太陽誘電株式会社 東京都台東区上野1丁目2番12号
 ⑳ 代 理 人 弁理士 北村 欣一 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

インダクタ

2. 特許請求の範囲

1. 配線基板に強磁性材料から成るスパイラル状導体を形成したことを特徴とするインダクタ。
2. 複数枚の配線基板を積層し、該各配線基板のスパイラル状導体を互いに接続したことを特徴とする特許請求の範囲第1項記載のインダクタ。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、配線基板に形成されたインダクタに関する。

(従来の技術)

従来、配線基板、例えば多層配線基板の表面及び内層面にスパイラル状導体から成るインダクタを設けたものが知られる。このスパイラル状導体は、金(Au)、銀(Ag)、銅(Cu)、銀-パラ

ジウム(Ag-Pd)等の非磁性材料のペーストを例えばスクリーン印刷により被着し、焼成して形成している。

1例を挙げると、厚み250 μ mのアルミナ基板を4層積層した配線基板の各層には、線巾200 μ m、線間隔200 μ mで4ターンの上記材料から成るスパイラル状導体が形成され、これ等のスパイラル状導体が直列に接続されてインダクタが構成されている。

このインダクタのインダクタンスは、119nH(10kHzにおいて)であった。

(発明が解決しようとする問題点)

従来のインダクタは、スクリーン印刷によるため、スパイラル状導体の線巾及び線間隔を200 μ m以下にはできない。

したがって、インダクタのインダクタンス値に対する面積は広くなり、形状寸法に限界がある配線基板では大きなインダクタンスを有するインダクタを形成することができないという問題があった。

本発明は、従来のものと同一形状寸法で従来のものよりインダクタンスが大きく、且つ構成が簡単でコストが低廉であるインダクタを提供することをその目的とするものである。

(問題点を解決するための手段)

本発明は、配線基板に強磁性材料から成るスパイラル状導体を形成したことを特徴とする。

(作用)

スパイラル状導体の各部分に流れる電流による磁束は、強磁性材料であるその部分及び他の部分と鎖交するから、スパイラル状導体から成るインダクタのインダクタンスは銅等から成るものに比べてインダクタンスは大きくなる。

(実施例)

図面は、例えば4層の多層配線基板の分解図を示す。

配線基板(1₁)～(1₄)は例えば250 μ mの厚さのアルミナ基板で、それぞれの基板(1₁)～(1₄)には、線巾200 μ m、線間隔200 μ mで4ターンのスパイラル状導体(2₁)……(2₄)をニッケルベース

トをスクリーン印刷により被着し、焼きつけて形成した。このスパイラル電極(2₁)～(2₄)の内方端部の配線基板(1₁)～(1₄)にはスルーホール(3)を形成し、またスパイラル状導体(2₂)(2₃)の外方端部にもスルーホール(4)を形成し、これらのスルーホール(3)(4)を介してニッケル導体(6)によりスパイラル状導体(2₁)～(2₄)のすべてを直列に接続した。配線基板(1₁)及び(1₄)には該基板(1₁)(1₄)にそれぞれ形成される他の回路部品(図示せず)に接続する銅から成る引き出し導体(5)をスクリーン印刷により被着し焼き付けて形成し、その端部をスパイラル状導体(2₁)(2₄)の外方端部に接続した。

このインダクタのインダクタンスは179nHであった。

スパイラル状導体(2₁)～(2₄)を形成する材料としてコバルトペーストを使用し、その他の条件を前記実施例と同じとした場合、そのインダクタのインダクタンスは、158nHであった。

以上の本発明の実施例と同じ条件にし、スパ

イラル状導体(2₁)～(2₄)を形成する材料として銅ペーストを用いた場合には、119nHであった。

(発明の効果)

本発明によれば、従来のものと比較して同じ面積で約1.5倍の大きなインダクタンスが得られるので、形状寸法において制約がある配線基板においてインダクタンスの大きなインダクタが得られる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

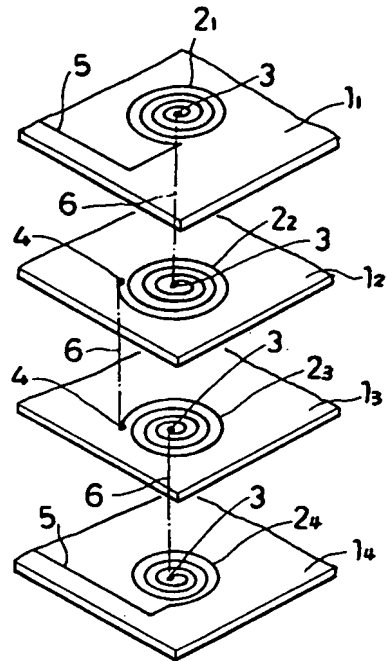
図面は本発明の1実施例の分解図である。

(1₁)～(1₄)…配線基板

(2₁)～(2₄)…スパイラル状導体

(3)(4)…スルーホール

(5)…引き出し導体



特許出願人 太陽誘電株式会社
代理人 北村 欣

他2名

⑫ 公開特許公報 (A)

昭58—141513

⑤ Int. Cl.³
H 01 F 15/00
H 05 K 1/16

識別記号

庁内整理番号
6843—5E
6370—5F

⑬ 公開 昭和58年(1983)8月22日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 8 頁)

⑭ 積層型プリントコイル

2号オリンパス光学工業株式会社内

⑮ 特 願 昭57—23955

⑯ 出 願 人 オリンパス光学工業株式会社

⑰ 出 願 昭57(1982)2月17日

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

⑱ 発 明 者 赤木利正

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番

⑲ 代 理 人 弁理士 藤川七郎

明 細 書

1. 発明の名称

積層型プリントコイル

2. 特許請求の範囲

コイルの一部を形成する複数の導電パターンと、これらの導電パターン間を電気的に接続する接続導電部とを可視性プリント基板に設け、上記プリント基板を折りたたむことにより、上記導電パターンを積層してコイルを形成したことを特徴とする積層型プリントコイル。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、積層型プリントコイル、詳しくは、電磁石用、変圧器用、或いは電気回路にインダクタンスを得るために用いられる積層型プリントコイルに関する。

従来の電気コイルは、一般的には、絶縁性のボビンを用いてこれに導線を巻回することにより形成されるものであった。従って、例えば、第1図に示すように、従来の電磁石1は、電気絶縁性のボビン2に導線3を巻いてコイル4を形成したの

ち、このボビン2を強磁性体の鉄心5に嵌め込んで構成される。しかし、このようにボビン2に導線3を巻回することによりコイル4を形成するものにおいては、次に挙げるような種々の欠点があった。

(1) 導線3を巻回するのに、例えば1000巻当たり30秒程度の時間を要しており、多くの作業時間を必要としていた。

(2) コイル4の巻回数は途中で巻線のほどけなどがあって正確には管理しにくいものとなっていた。

(3) コイル4は立体的に嵩張り、巻数にはスペース上限界があった。

(4) コイル4の大きさは巻き方に左右され易いので、均一なものを得ることは難しかった。

(5) 電気絶縁性の問題からボビン2が必要であり、このため、さらにコイル4が大きなものになっていた。

(6) 巻線の途中から中間タップを引出す必要がある場合には、所定部位で導線3の絶縁被覆を剥

がして別の導線を接続させなければならないので、その作業が煩わしいばかりでなく、絶縁性、強度上などで問題を生じないように注意する必要があった。

一方、上記従来の電気コイルとはその構造を異にする別の電気コイルとして、第2図に示すように、電気絶縁性の基板7の一面に、通常のプリント技術によって線状の導電パターン8からなるプリントコイル9を一体的に形成させた電気コイル10が提案されている。このプリントコイル9を有したプリント基板7の電気コイル10はカメラのムービングコイルシャッター用のロータとなっていて、その中央に設けた撮影光路となっている開口部11の中心を回動中心として、図示しないシャッター羽根と連動して回動できるようになっている。ロータとしての電気コイル10は不動部材上の固定ピン12a, 12bとの間にそれぞればね13a, 13bを張設されていて、通常は反時計方向に回動しきった状態にあり、同状態で、このロータコイル10は、その背面の図示しない不動部材によって被縁で示

- 3 -

ターンが一体的に形成されてなるものであるため、上記第1図に示した従来の構成のコイル4に較べて、(1)コイルの加工時間を短縮することができる。(2)コイルの巻数を正確に管理することができる。(3)コイルの大きさを均一にすることが容易となる。(4)コイルのボビンを省略することができる等の利点があり、特に、一枚の薄い平面形状に形成されるためにスペース上も非常に有利なものとなっている。

しかしながら、上記電気コイル10のプリントコイル9は一平面上で巻回した導電パターンにより形成されるものであるために、コイルの巻数を多くすると同コイルの形成によって占有される面積が大きくなるので、コイルの巻数にはおのずから限界があった。即ち、厚み方向にはスペース的に有利であっても平面方向には巻数を増大させることによって著しく拡大してしまうので巻数の多いコイルを形成することは事実上不可能であった。このため、上記のようなプリントコイルによって大きな電磁力を得ることはできず、従って、上

- 5 -

す位置に保持された永久磁石14a～14d, 15a～15dと対向している。即ち、永久磁石14a～14dはN極を、永久磁石15a～15dはS極をそれぞれ導電パターン8に対向させて永久磁石14a～14d, 15a～15dの磁力線がプリントコイル9の一部を透過して同コイルを遮るようになっている。このため、上記プリントコイル9の一端9aと他端9bとの間に図示の極性で直流電圧を印加すると、上記一端9aから他端9bの方向へ電流が流れるので、このとき電気コイル10は、フレミングの左手の法則により、14aと15a、14bと15b、14cと15cおよび14dと15dとの間の部分で矢印Aの方向に電磁作用に基く駆動力を生じ、全体として上記ばね13a, 13bの引張力に逆って時計方向A₀に回動する。即ち、シャッターリリースにより上記プリントコイル9に通電されると、上記ロータとしての電気コイル10が時計方向A₀に回動し、これによりシャッター羽根が開かれることになる。

ところで、上記のような電気コイル10は周知のプリント技術によってプリント基板7上に導電パ

- 4 -

記のようにカメラのムービングコイルシャッターに適用した場合には、高速のシャッター秒時が得られないという欠点がある。

本発明の目的は、上記の点に鑑み、可撓性プリント基板にコイルの一部を形成する複数の導電パターンと、これらの導電パターン間を電氣的に接続する接続導電部とを設け、上記プリント基板を折りたたむことにより上記導電パターンを横断して、上記欠点を見事に解消した横断型プリントコイルを提供するにある。

本発明によれば、前述した(1)コイルの加工時間を短縮できる、(2)コイルの巻数を正確に管理できる、(3)コイルの大きさを均一にすることが容易である、(4)コイルのボビンを省略することができるなどの他に、(5)コイルの巻数を大幅に増大させることができる、(6)途中から中間タップを引き出す構成のコイルを容易に形成できるなどの優れた効果を発揮する。

以下、本発明を図示の実施例に基いて説明する。第3～5図は、本発明の第1実施例を示す電気コ

- 6 -

イルの展開平面図、組立時の斜視図および組立後の側面図である。この電気コイル21は1枚の細長い長方形のフレキシブルプリント基板22を一点鎖線a、cに沿って山折りし、二点鎖線bに沿って谷折りして4つの基板部22a, 22b, 22c, 22dを積層することによって構成されている。各基板部22a～22dの表面にはそれぞれ内側から外側に向けて右巻きに旋回する渦巻状の導電パターン23, 24, 25, 26が形成されている。導電パターン23の外端23aは基板23の一端に一方の外部接続端子として引き出され、導電パターン26の外端26aは基板22の他端に他方の外部接続端子として引き出されており、導電パターン24と25の外端24a, 25a同士は連結されている。また、それぞれの導電パターン23～26の内端は各基板部22a～22dに設けられた接続導電部27a～27dに接続されている。この接続導電部27a～27dは基板部22a～22dをそれぞれ貫通して穿設されたスルーホールに導電材を充填することにより形成される。基板部22aと22bの接続導電部27aと27bは基板22の裏面に

- 7 -

に向って左巻きに旋回する状態で連結され1つのコイルを形成する。そして各基板部22a～22dを折り疊んで重ねることによって導電パターン24と25とが互いに接触すると、同部分で短絡してしまうので、これを防ぐために、第5図に示すように各基板部間に隔離部材30a, 30b, 30cを配置して各基板部間に僅かの隙間を生じさせるようにしている。なお、基板22の裏面同士が対向している基板部間、即ち、基板部22aと22bの間、基板部22cと基板部22dの間に配置された隔離部材30a, 30cは省略することができる。

このように上記実施例の電気コイル21は導電パターンを形成したフレキシブルプリント基板22を折り畳むことによって一挙に構成され、コイル巻数の多いものが得られる。しかも近時の導電プリント技術によって非常に薄いフレキシブルプリント基板に導電パターンを形成することができるので、これを上記のように折り疊んで積層させ、上記電気コイル21を構成した場合でも、その厚みを非常に薄いものにすることができる。

形成された直線状の導電パターン28により接続され、基板部22cと22dの接続導電部27cと27dは同じく基板22の裏面に形成された直線状の導電パターン29により接続されている。従って、基板22を挟んで基板22の表面に形成された導電パターン23, 24の内端と基板22の裏面に形成された導電パターン28とが、第6図にその要部の断面を拡大して示すように、上記接続導電部27a, 27bによって連結され、これにより、導電パターン23と24の内端同士が電気的に接続されている。導電パターン25, 26も同様に、上記基板22の裏面に形成された導電パターン29と、上記接続導電部27c, 27dによって、導電パターン25, 26の内端同士が電気的に接続されている。

上記フレキシブルプリント基板22が上記一点鎖線a, cおよび二点鎖線bに沿って第4図に示すように折られて、各基板部22a～22dが積層されることによって電気コイル21が形成されると、上記導電パターン23～26は基板部22aの表面から見て、上記外部接続端子としての外端23aから26a

- 8 -

第7～9図は、本発明の第2実施例を示す電気コイルの展開平面図、組立時の斜視図および組立後の拡大断面図である。この電気コイル31は上記第1実施例の電気コイル21と同様に、1枚の長方形のフレキシブルプリント基板32を折り畳むことによって各基板部32a, 32b, 32c, 32dを積層させて構成されている。第7図における二点鎖線a₀, c₀が谷折りされ、一点鎖線b₀が山折りされるので、第8図に示すように、基板32の表面において基板部32aと32b, 基板部32cと32dが対向する。この基板32の表面においてのみ、各基板部32a～32dにそれぞれ内側から外側へ向けて左巻きに旋回する渦巻状の導電パターン33, 34, 35, 36が形成されている。導電パターン33と36の外端33a, 36aは基板32の両端の互いに重なり合わない位置へそれぞれ外部接続端子として引き出されており、導電パターン34と35の外端34a, 35a同士は連結されている。また、それぞれの導電パターン33～36の内端は、円形状に若干突出して形成されて接続導電部37a～37dとされている。接続導電部37a

と37bは谷折りの二点鎖線 a_0 に関して対称な位置にあり、接続導電部37cと37dは谷折りの二点鎖線 c_0 に関して対称な位置にある。また、基板32の表面には第9図に示すように、導電パターン33～36を形成した上に、上記接続導電部37a～37dを除いて、電気絶縁性の可撓性樹脂層38が被覆されている。このため、上記基板32を折り畳んで第9図に示すように各基板部32a～32dを積層させたとき、上記接続導電部37aと37b、37cと37dがそれぞれ接触して連結され、導電パターン33と34、35と36は上記可撓性樹脂層38のために短絡されることはない。導電パターン33～36は各基板部32a～32dが積層されることにより、外部接続端子33aから36aに向って右巻きに旋回して連続した1つのコイルを形成する。

このように構成された電気コイル31は上記第1実施例の電気コイル21に較べて、隔離部材30a～30cを配設する必要がないので、より一層、薄くできると共に、導電パターンの短絡を確実に防止し絶縁状態の良好なものとなる。

- 11 -

対向しあう導電パターン43と47、44と48、45と49、46と50の各内端同士は、基板42にスルーホールを穿設してこれに導電材を充填して形成した接続導電部51a～51dによりそれぞれ連結されている。上記基板42の表裏両面には、第12図に示すように、上記導電パターン43～46、47～50を形成した上から、上記導電接続部51a～51dの部分も含めて全面に可撓性樹脂層52,53が被覆されている。従って、上記基板42を折り畳んで第12図に示すように、各基板部42a～42dを積層させたとき、上記導電パターンは基板部42aの表面がわから見て導電パターン43,47,48,44,45,49,50,46の順序で途中で短絡することなく重なり合い、上記外部接続端子43aから46aに向って右巻きに旋回して連続する1つのコイルが形成される。

このように、上記実施例の電気コイル41はフレキシブルプリント基板42の表裏両面に導電パターン43～50を形成してこれを折り畳んで積層させてなるものであるため、前記第1、第2実施例の電気コイル21,31に較べてさらにその2倍の多く

第10～12図は本発明の第3実施例を示す電気コイルの展開平面図、組立時の斜視図および組立後の拡大断面図である。この電気コイル41も1枚の長方形のフレキシブルプリント基板42を、一点鎖線 a 、 c に沿って山折りし、二点鎖線 b に沿って谷折りし、第11図に示すように、基板42を交互に折り畳むことによって各基板部42a～42dを積層させて構成されている。各基板部42a～42dの表面にはそれぞれ内側から外側に向って左巻きに旋回する渦巻状の導電パターン43～46が形成されており、基板部42a～42dの裏面には破線で示すように表面がわから見て右巻きに旋回する渦巻状の導電パターン47～50が形成されている。基板42の表面において、導電パターン43,46の外端43a,46aは基板42の両端に外部接続端子として引き出され、導電パターン44と45の外端44a,45a同士は連結されている。また、基板42の裏面において、導電パターン47と48の外端47a,48a同士が連結され、導電パターン49と50の外端49a,50a同士が連結されている。基板42の表裏で

- 12 -

の巻数が得られる。

第13～15図は、本発明の第4実施例を示す電気コイルの展開平面図、組立時の斜視図および組立後の側面図である。この電気コイル61は複数の基板部62a～62gと、これら各基板部間を連結している折曲部63a～63fからなる1枚の帯状のフレキシブルプリント基板62を、上記折曲部63a～63fにおいて一点鎖線 a 、 c 、 e に沿って山折りし、二点鎖線 b 、 d 、 f に沿って谷折りして、各基板部62a～62gを積層することによって構成されている。上記折曲部63a～63fは幅狭に形成されており、しかも、これらの折曲部63a～63fは上記基板62を折曲げて各基板部62a～62gを積層させたときに上記各折曲部が互いに重なり合わないような位置に形成されている。即ち、折曲部63aと63bは基板62の最上端縁部に形成され、次いでその下方に折曲部63cと63dが形成され、さらにその下方に折曲部63eと63fが形成されている。また、上記基板部62g以降にも基板部を有する場合は、図示されない基板部を連結する折曲部

は同様にして基板62の最下端縁部に至るまで順次下方へと形成されることになる。

そして、前記第3実施例の電気コイル41の場合と同様に、各基板部62a～62gの表面には内側から外側に向って左巻きに旋回する渦巻状の導電パターン64a～64gが形成されており、基板部62a～62gの裏面には表面から見て右巻きに旋回する渦巻状の導電パターン65a～65gが形成されている。導電パターン64aと65gの外端64a₀、65g₀は基板62の両端にそれぞれ外部接続端子として引き出され、隣りあう2つの導電パターン64bと64c、64dと64e、64fと64g、65aと65b、65cと65d、65eと65fの各外端同士は上記折曲部63a～63fを通じてそれぞれ連結されている。また、基板62の表裏で対向しあう2つの導電パターン64aと65a、64bと65b、64cと65c、64dと65d、64eと65e、64fと65f、64gと65gの各内端同士は、基板62にスルーホールを穿設して導電材を充填して形成してなる接続導電部66a～66gによりそれぞれ連結されている。

— 15 —

って、多数の基板部を積層させて巻数の多いコイルが得られる。また上記折曲部63a～63fは彎曲状態を保持できるため、折り畳みによる折損のおそれは殆んどない。なお、この電気コイル61の場合も、上記基板62の表裏両面に導電パターンの上から可撓性樹脂層が被覆されるようになっていることは前記第3実施例の場合と全く同様であり、その断面は前記第12図とはほぼ同様になるので詳細な図示は省略する。

第16～18図は本発明の第5実施例を示す電気コイルの展開平面図、組立時の斜視図および組立後の斜視図である。この電気コイル71はほぼ正方形形状の1枚のフレキシブルプリント基板72を互いに直角な中心線x、yに沿って四つ折りにし、各基板部72a、72b、72c、72dを積層させて構成されている。即ち、基板72を、一点鎖線で示す中心線xに沿って山折りして第17図に示すように、基板部72a、72bに基板部72c、72dを重ね合わせたのち、基板部72a、72b間で中心線yの一点鎖線に沿って山折りすることにより、基板部72c、72d間で中心線y₀の二点鎖線に沿って谷折りされるので、基板部72a、

— 17 —

上記のように導電パターンが形成された基板62を折り畳んで各基板部62a～62gを積層させると、前記第3実施例の電気コイル41と同じく、一方の基板部62aの表面がわから見て外部接続端子64a₀から65g₀に向けて右巻きに旋回した1つのコイルを形成するように、上記表裏の導電パターンが交互に連結される。そして、各基板部62a～62gが積層されて電気コイル61が形成された状態では、各基板部62a～62gの面に直角の方向から見たとき、上記折曲部63a～63fが重ならない位置にあるため、これらの折曲部63a～63fは互いに押しつぶされることなく彎曲状態を保ち、第15図に示すように、各基板部62a～62gの面に沿う方向から見て、これら2列の折曲部63a、63c、63eと63b、63d、63fの各列における隣り合う2つの折曲部同士が一部重なり合った状態となる。このため、上記折曲部63a～63fによる厚みが増大することなく、各基板部62a～62gの互いの面が密着して、電気コイル61は積層形成による全体の厚みを均一、かつできる限り薄いものにすることができる。従

— 16 —

72bの表面が外側に向い、同基板部72a、72b間に基板部72c、72dが挟まれる状態で折り畳まれる。

上記各基板部72a～72dの表面には、内側から外側に向って左巻きに旋回する渦巻状の導電パターン73a～73dがそれぞれ形成され、各基板部72a～72dの裏面には、基板72の表面から見て内側から外側に向って右巻きに旋回する渦巻状の導電パターン74a～74dがそれぞれ形成されている。上記導電パターン73aと73bの外端73a₀、73b₀は基板72の両端にそれぞれ外部接続端子として引き出され、上記導電パターン73cと73d、74aと74c、74bと74dの外端同士は連結されている。また上記導電パターン73aと74a、73bと74b、73cと74c、73dと74dの各内端同士は、各基板部72a～72dにスルーホールを穿設して導電材を充填して形成してなる接続導電部75a～75dによりそれぞれ連結されている。このように導電パターンが形成された基板72の表裏両面には、図示されてはいないが、前記実施例で述べたように、可撓性樹脂層が被覆されており、従って、第18図に

— 18 —

示すように上記各基板部 72a ~ 72d が積層されて互いの面が密着した状態で上記各導電パターンの途中で短絡しないようになっている。そして、上記のように導電パターンが形成されているため、上記電気コイル 71 をその基板部 72a の方向から見ると、導電パターン 73a, 74a, 74c, 73c, 73d, 74d, 74b, 73b がこの順で連結されていて、外部接続端子 73a から 74b に向けて右巻きに旋回した 1 つのコイルを形成している。このように形成した電気コイル 71 も前記実施例で示した電気コイルと同様な作用効果が得られることは勿論である。

以上説明したように、本発明によれば、明細書冒頭に記載した所期の目的を見事に達成した積層型プリントコイルを提供することが出来る。

4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、従来の電気コイルの一例を示す側面図、

第 2 図は、従来の電気コイルの他の例を示す正视图、

第 3 ~ 6 図は、本発明の第 1 実施例を示す積層

型プリントコイルの、それぞれ展開平面図、組立途中の斜视图、組立後の側面図及び要部拡大断面図、

第 7 ~ 9 図は、本発明の第 2 実施例を示す積層型プリントコイルの、それぞれ展開平面図、組立途中の斜视图及び組立後の拡大断面図、

第 10 ~ 12 図は、本発明の第 3 実施例を示す積層型プリントコイルの、それぞれ展開平面図、組立途中の斜视图及び組立後の拡大断面図、

第 13 ~ 15 図は、本発明の第 4 実施例を示す積層型プリントコイルの、それぞれ展開平面図、組立途中の斜视图及び組立後の側面図、

第 16 ~ 18 図は、本発明の第 5 実施例を示す積層型プリントコイルの、それぞれ展開平面図、組立途中の斜视图及び組立後の斜视图である。

21, 31, 41, 61, 71 積層型プリントコイル

22, 32, 42, 62, 72 プリント基板

23 ~ 26, 33 ~ 36, 43 ~ 46

47 ~ 50, 64a ~ 64g, 65a ~ 65g } 導電パターン
73a ~ 73d, 74a ~ 74d

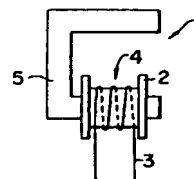
- 19 -

27a ~ 27d, 37a ~ 37d } 接続導電部
51a ~ 51d, 66a ~ 66d }
75a ~ 75d

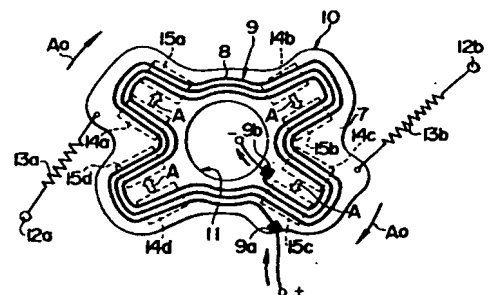
特許出願人 オリンパス光学工業株式会社
代 理 人 藤 川 七 郎

- 20 -

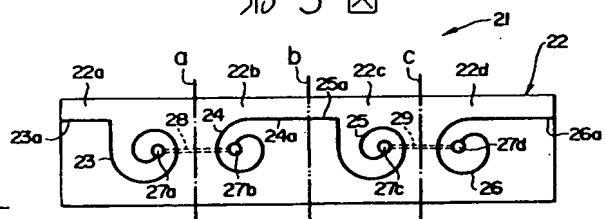
第 1 図



第 2 図



第 3 図



- 21 -